

О. С. Мусонов,
студент

А. А. Маркина,
доц., канд. техн. наук

О. А. Лукашук,
доц., канд. техн. наук

Уральский федеральный университет,
Екатеринбург

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА АВТОТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА

В связи с усилением роли автомобильного транспорта в развитии транспортной отрасли и экономики страны задача повышения надежности подвижного состава становится одной из приоритетных. В работе рассматриваются основные виды отказов вызванных влиянием природно-климатических условий на системы и агрегаты автомобиля. Сделаны выводы о необходимости более подробного изучения влияния влажности воздуха на параметры надежности автомобиля и создания специализированной установки для оценки этого влияния.

Ключевые слова: эксплуатация автомобильного транспорта, природно-климатические условия, испытание автомобилей, эксплуатационная надежность автомобилей.

IMPACT OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS ON VEHICLES

As the role of motor transport in the development of the transport field and economics of the state extends, a task of increasing the reliability of vehicles becomes priority. The article examines main types of failures caused by the impact of environmental conditions on systems and components of a vehicle. It is concluded that it is necessary to study more closely the influence of air humidity on the parameters of vehicle reliability and develop a special-purpose tool which would allow to assess that impact.

Keywords: motor transport operation, environmental conditions, vehicle testing, vehicle operation reliability.

За последние годы увеличивается объем грузооборота в России, так объем перевозки грузов с 1992 по 2017 г. вырос с 4 913 млрд тонно-километров до 5 479 [1]. Данное увеличение, вызванное ускоренной интеграцией российской транспортной отрасли в мировую транспортную систему, повлекло значительный рост парка подвижного состава, в особенности автомобильного транспорта.

Среди прочих видов автомобильный транспорт имеет ряд значительных преимуществ, таких как возможность доставки грузов и пассажиров от двери до двери, меньшая в сравнении с авиатранспортом стоимость перевозок, удобство осуществления погрузочно-разгрузочных работ, возможность перевозки малыми объемами, что важно для розничной торговли и т. д. Поэтому большое внимание уделяется вопросам своевременного предупреждения отказов автомобильной техники с целью сокращения издержек на сорванные рейсы, ремонтные работы и простои техники.

Планово-предупредительные мероприятия по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей нормируются согласно ГОСТ 21624–81, который предусматривает корректирование пробега по многим факторам, в том числе по эксплуатации в различных природно-климатических зонах.

Природно-климатические условия (ПКУ) России сильно разнятся, по этой причине автотранспортные средства (АТС) должны иметь высокую эксплуатационную надежность в широком диапазоне изменения ПКУ. На сегодняшний день много исследований посвящено вопросам изучения влияния ПКУ на показатели надежности автомобилей и нормирование ТОиР. Так, приводятся данные о влиянии факторов внешней среды на работу автомобилей в горных и высокогорных районах [2]. Рассмотрена закономерность отказов автомобилей КамАЗ в зависимости от периода использования техники в течение года [3]. Было установлено влияние показателей, характеризующих сезонные условия на показатели надежности автомобилей [4].

Автореферат содержит решение научно-практической задачи по установлению закономерностей влияния сезонных условий на формирование потока отказа автомобилей [5]. Содержится информация о картине загрязнения Санкт-Петербурга токсичными выбросами АТС и предложения вариантов по повышению безопасности двигателей АТС [6]. Результаты исследования влияния давления, относительной влажности и температуры атмосферы были рассмотрены в статье [7].

Основные воздействия ПКУ и их характерное влияние на работу АТС представлены в табл. 1.

После анализа уже проведенных исследований воздействий ПКУ становится очевидна глубокая изученность воздействий таких факторов, как температура и давление воздуха, поскольку исследований, проведенных с целью изучения их влияния на АТС, большое количество. В то же время вопрос влияния влажности воздуха и повышенного содержания в нем солей рассмотрен поверхностно, и требует рассмотрения не только с точки зрения коррозии металлов.

По этой причине актуальным становится создание исследовательского оборудования и разработка методики испытаний в данном направлении, в частности разработка оборудования для моделирования комплексного воздействия заданных параметров на узлы, агрегаты и детали автомобилей.

Одним из возможных решений для испытательного оборудования может стать «Универсальная испытательная камера», которая позволит производить моделирование определенных ПКУ посредством создания среды с заданными температурными параметрами, параметрами влажности и содержания солей.

На рынке уже имеются различные готовые варианты, так, например, продукцию компании «СМ Климат» можно классифицировать следующим образом:

1. Климатические камеры «Тепло-Влага».
2. Климатические камеры «Тепло-Холод».
3. Комбинированные климатические камеры «Тепло-Холод-Влага».
4. Климатические камеры термоудара (термошока).
5. Климатическая камера дождя (дождевания).

Проведя анализ применяемых конструкторских решений при разработке камер, был сделан вывод, что типичным решением задачи является создание изолированной камеры объемом от 80 до 4000 л с открываемым герметичным грузочным окном (дверью). В большинстве случаев камера имеет трубчатый каркас, обшитый листовым металлом внутри и снаружи, между обшивками располагают термоизоляционный материал. Для изменения температурного режима применяются нагревательные элементы и холодильные агрегаты. Регулирование влажности осуществляется управлением форсунками и испарителями. Контроль работы оборудования и поддержания заданных параметров осуществляется такими приборами, как барометр, температурный датчик, гигрометр.

Как было сказано выше, в большинстве случаев конструктивным решением является камера малых и средних размеров, что касается полно-размерных камер для испытаний АТС, возможно найти только климатические камеры дождевания. Таким образом, становится актуальна проблема создания объемных климатических камер для проведения испытаний как с АТС, так и с крупными узлами, агрегатами и деталями автомобилей. Па-

Таблица 1

Основные воздействия ПКУ	Оказываемое влияние на АТС
Температура воздуха	<p><i>При пониженной температуре:</i></p> <p>Затруднение пуска двигателя. Замерзание охлаждающей жидкости. Повышение вязкости топлива, смазки. Снижение емкости аккумуляторных батарей. Повышенный износ двигателя и агрегатов.</p> <p><i>При повышенной температуре:</i></p> <p>Закипание охлаждающей жидкости. Снижение мощности двигателя. Увеличение расхода.</p>
Давление воздуха	Уменьшение коэффициента наполнения цилиндров.
Влажность воздуха	Коррозия металлов. Старение резинотехнических изделий. Ухудшение свойств эксплуатационных материалов.

параллельно возникает потребность в разработке нормативных документов, описывающих регламент проведения испытаний, согласно которому будет определена степень соответствия испытуемого объекта к эксплуатации в определенных ПКУ.

При проектировании полноразмерной испытательной камеры основную сложность будет составлять разработка и подбор гидравлического оборудования, отвечающего за поддержание определенной постоянной влажности (солености) воздуха. Самым сложным элементом гидравлической системы будет являться водяной насос высокого давления из-за специфики эксплуатации и агрессивности среды; покупка уже готового решения

невозможна, по этой причине его конструирование будет проводиться в рамках НИОКР по разработке камеры.

Подводя итог, следует сказать, что на данный момент проблема изучения влияния ПКУ на показатели надежности автомобилей и нормирование ТОиР изучена не полностью и имеются еще области, в которых нет готовых решений. Одной из таких является отсутствие испытательных климатических камер для проведения испытаний с АТС (крупными узлами, агрегатами и деталями автомобилей), а также отсутствие методики испытаний, проводимых в данных камерах.

Список литературы

1. Российский статистический ежегодник. 2018 : стат. сб. / Росстат. Москва, 2018. — 694 с. — ISBN 978-5-89476-456-6.
2. Атамкулов У. Т. Факторный анализ влияния природно-климатических условий Кыргызстана на работу автомобилей // Известия вузов. — 2013. — № 5. — С. 6–8.
3. Левицкий Д. Ю. Влияние природно-климатических условий на отказы автомобилей КамАЗ-43114 ОАО «Сургутнефтегаз» // Новые технологии — нефтегазовому региону : материалы Международной научно-практической конференции. Тюмень, 16–20 мая 2016 г. — С. 213–218.
4. Родионов Ю. В. Влияние сезонных условий эксплуатации автомобилей на показатели надежности / Ю. В. Родионов, В. А. Мигачев, Е. А. Островская // Научно-технический журнал. — 2016. — № 1 (52). — С. 3–10.
5. Ракитин А. Н. Влияние сезонных изменений условий и интенсивности эксплуатации на поток отказов автомобилей : автореф. дис. ... канд. техн. наук: специальность 05.22.10. — Тюмень, 2004. — 20 с.
6. Цыплакова Е. Г. Анализ климатических условий и их влияние на экологоэкономический ущерб при эксплуатации автотранспорта // Вестник Ленинградского государственного университета им. А. С. Пушкина. — 2012. — № 4, том 6. — С. 188–199.
7. Колбасов А. Ф. К вопросу исследования влияния атмосферного давления, относительной влажности и температуры воздуха на давление воздуха в шине легкового автомобиля // Успехи современного естествознания. — 2013. — № 1. — С. 129–131.